

## Condensation-type laundry drier with a heat pump

**Publication number:** DE4409607

**Publication date:** 1994-10-27

**Inventor:** JORDING WOLFHARD (DE);  
RODEFELD GERHARD (DE);  
STRASINSKY DIETER (DE);  
HUETTEMANN WILFRIED (DE)

**Applicant:** MIELE & CIE (DE)

**Classification:**

- **international:** D06F58/20; D06F58/20; (IPC1-7):  
D06F58/20; D06F58/24

- **European:** D06F58/20

**Application number:** DE19944409607 19940321

**Priority number(s):** DE19944409607 19940321;  
DE19934313071 19930421

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE4409607

The invention relates to a condensation-type laundry drier with a closed process-air circuit, in which drying air is fed by means of a process-air blower via an air inlet to a drying chamber, is discharged from the latter via an air outlet, is dehumidified in a heat exchanger and is thereafter reheated by a heating system, with a heat-pump device having a refrigerant circuit, in which refrigerant circulates in a conduit system having an evaporator, a compressor, a condenser and a throttle, the heat exchanger containing the evaporator and the heating system containing the condenser of the heat pump. In order to provide a condensation-type laundry drier of the abovementioned type with a simple possibility of discharging excess heat energy from the refrigerant circuit, a device for cooling the refrigerant is arranged at least on one device of the refrigerant circuit.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 09 607 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
D 06 F 58/20  
D 06 F 58/24

DE 44 09 607 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 44 09 607.0  
⑯ Anmeldetag: 21. 3. 94  
⑯ Offenlegungstag: 27. 10. 94

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

21.04.93 DE 43 13 071.2

⑯ Anmelder:

Miele & Cie GmbH & Co, 33332 Gütersloh, DE

⑯ Erfinder:

Jording, Wolfhard, 32584 Löhne, DE; Rodefeld, Gerhard, 49214 Bad Rothenfelde, DE; Strasinsky, Dieter, 33330 Gütersloh, DE; Hüttemann, Wilfried, 33739 Bielefeld, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 42 16 106 A1

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑯ Kondensationswäschetrockner mit einer Wärmepumpe

⑯ Die Erfindung betrifft einen Kondensationswäschetrockner mit einem geschlossenen Prozeßluftkreislauf, in dem mittels eines Prozeßluftgebläses Trocknungsluft über einen Lufteinlaß einer Trockenkammer zugeführt, über einen Luftauslaß aus dieser abgeführt, in einem Wärmetauscher entfeuchtet und danach durch eine Heizung wieder erwärmt wird, mit einer Wärmepumpeneinrichtung mit einem Kältemittelkreislauf, bei dem Kältemittel in einem Leitungssystem mit einem Verdampfer, einem Kompressor, einem Verflüssiger und einer Drossel zirkuliert, wobei der Wärmetauscher den Verdampfer und die Heizung den Verflüssiger der Wärmepumpe enthält.

Um einen Kondensationswäschetrockner der vorgenannten Art mit einer einfachen Möglichkeit, überschüssige Wärmeenergie aus dem Kältemittelkreislauf abzuführen, zu schaffen, ist mindestens an einer Einrichtung des Kältemittelkreislaufs eine Vorrichtung zur Kühlung des Kältemittels angeordnet.

DE 44 09 607 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 043/533

8/31

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kondensationswäsche-trockner mit einem geschlossenen Prozeßluftkreislauf, in dem mittels eines Prozeßluftgebläses Trocknungsluft über einen Lufteinlaß einer Trockenkammer zugeführt, über einen Luftauslaß aus dieser abgeführt, in einem Wärmetauscher entfeuchtet und danach durch eine Heizung wieder erwärmt wird, mit einer Wärmepumpeneinrichtung mit einem Kältemittelkreislauf, bei dem Kältemittel in einem Leitungssystem mit einem Verdampfer, einem Kompressor, einem Verflüssiger und einer Drossel zirkuliert, wobei der Wärmetauscher den Verdampfer und die Heizung den Verflüssiger der Wärmepumpe enthält.

Ein solcher Trockner ist beispielsweise aus dem DE-GM 18 27 021 bekannt. Um bei Trocknern dieser Art kurze Erwärmungszeiten zu erreichen, muß in der Startphase des Trocknungsvorgangs ein hohe Differenz zwischen Verflüssigerleistung und Verdampferleistung zugeführt werden. Nach der Erwärmungsphase mit erhöhter Energiezufuhr muß dem Kältemittelkreislauf Energie entzogen werden, damit das Kältemittel eine zulässige Druck-/Temperaturgrenze nicht überschreitet. Aus der EP-B1 0 197 132 ist es bekannt, vor dem Verdampfer der Wärmepumpe einen zusätzlichen Wärmetauscher anzutreiben. Hierdurch entsteht ein erhöhter Platzbedarf im Trockner.

Weiterhin ist es aus der DE-OS 40 23 000 bekannt, einen Teil der Prozeßluft einem Verflüssiger der Wärmepumpe vorbei ins Freie zu führen. Eine solche Anordnung besitzt den Nachteil, daß feuchte Trocknungsluft aus dem Kondensationswäsche-trockner in den Aufstellraum des Gerätes gelangt.

Der Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, einen Kondensationswäsche-trockner der vorgenannten Art mit einer einfachen Möglichkeit, überschüssige Wärmeenergie aus dem Kältemittelkreislauf abzuführen, zu schaffen. Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch einen Kondensationswäsche-trockner mit den Merkmalen eines oder mehrerer der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen darin, daß der Trocknungsvorgang mit einer hohen Anfangs-Heizleistung gestartet werden kann. Die nach der Erwärmungsphase entstehende überschüssige Wärme des Kältemittels wird an ihrem direkten Entstehungsort abgeführt. Somit erübrigen sich konstruktiv aufwendige Maßnahmen, wie zusätzliche Luftführungen oder zusätzliche Wärmetauscher.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß am oder im Kompressor ein Kühlleitungssystem angeordnet ist, durch welches Kühlflüssigkeit pumpbar ist. Hierdurch kann durch geringen konstruktiven Mehraufwand ein Teil der Energie aus dem Verdampfer abgeführt werden.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß an der Kältemittelleitung zwischen dem Verflüssiger und der Drossel ein Kühlleitungssystem angeordnet ist, durch welches Kühlflüssigkeit pumpbar ist. Durch die Kühlung nach dem Verflüssiger wird dessen Effektivität nicht eingeschränkt. Daneben wird die Wirkung des Drosselorgans erhöht, da durch die zusätzliche Kühlung die Verflüssigung des Kältemittels verbessert wird.

Bei den beiden vorgenannten Ausführungsformen hat es sich bei einem Kondensationswäsche-trockner mit ei-

nem Kondenswasser-Sammelvorrichtung, an welcher eine Entleerungspumpe angeschlossen ist, als vorteilhaft erwiesen, die Entleerungspumpe mit dem Kühlleitungssystem in Verbindung zu bringen und durch die Entleerungspumpe Kondenswasser als Kühlflüssigkeit durch das Kühlleitungssystem zu pumpen. Hierdurch kann das Einbringen eines zusätzlichen Kühlmittels eingespart werden. Ein weiterer Vorteil entsteht durch den Umstand, daß Kühlwasser erst nach der Erwärmungsphase anfällt und hierdurch automatisch eine zustandsabhängige Kühlung des Kältemittels erfolgt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Verflüssigers und/oder ein Teil der Kältemittelleitung zwischen Verflüssiger und Drossel in der Kondenswasser-Sammelvorrichtung angeordnet ist. Hierdurch ist eine Kühlung ohne zusätzliche Einrichtungen zur Führung und Bewegung von Kühlflüssigkeit möglich. Daneben ergibt sich auch hier durch die mit Zeitverzögerung einsetzende Kondenswasserbildung eine automatische zustandsabhängige Steuerung der Kühlung, da sie erst nach der Erwärmungsphase einsetzt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen anhand von Blockschaltbildern rein schematisch dargestellt und werden in der nachstehenden Beschreibung näher erläutert:

Es zeigen:

Fig. 1: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einem flüssigkeitsgekühlten Kompressor (9);

Fig. 2: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einem luftgekühlten Kompressor (9);

Fig. 3: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einem drehzahlgeregelten Kompressor-motor;

Fig. 4: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einer gesteuerten Zuluft- bzw. Abluftöffnung im Prozeßluftkanal (1);

Fig. 5: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einer luftgekühlten Kältemittelleitung (12);

Fig. 6: einen Kondensationswäsche-trockner nach dem Trommelprinzip mit einer Wärmepumpe mit einer flüssigkeitsgekühlten Kältemittelleitung;

Fig. 7: einen Kondensationswäsche-trockner mit einem Verflüssiger, bei dem ein Teilbereich in der Kondenswasser-Sammelvorrichtung angeordnet ist.

Fig. 1 zeigt das Blockschaltbild eines Kondensationswäsche-trockners nach dem Trommelprinzip. Dieser besitzt einen geschlossenen Prozeßluftkreislauf, in dem in einem Prozeßluftkanal (1) mittels eines Prozeßluftgebläses (2) Trocknungsluft über einen Lufteinlaß (3) einer Trocknertrömmel zugeführt, über einen Luftauslaß (5) aus dieser abgeführt, in einem Wärmetauscher (6) entfeuchtet und danach durch eine Heizung (7) wieder erwärmt wird. Weiterhin besitzt der Trockner eine Wärmepumpe mit einem Kältemittelkreislauf, bei dem Kältemittel in einem Verdampfer (8), einem Kompressor (9), einem Verflüssiger (10) und einer Drossel (11) zirkuliert, welche über eine Kältemittelleitung (12) verbunden sind. Dabei sind der Verdampfer (8) und der Verflüssiger (10) der Wärmepumpe derart im Prozeßluftkanal (1) angeordnet, daß der Wärmetauscher (6) den Verdampfer (8) enthält, an welchem die feuchtigkeitsbeladene Prozeßluft abgekühlt und so durch Kondensation entfeuchtet wird. Das so entstehende Kondenswasser

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

wird in einer Kondenswasser-Sammelvorrichtung (13) aufgefangen. Nach dem Entfeuchten wird die abgekühlte Prozeßluft am Verflüssiger (10) der Wärmepumpe erneut erhitzt und in die Trocknertrommel eingeleitet.

Im Kompressor (9) der Wärmepumpe ist ein Kühlleitungssystem (14) angeordnet, durch welches zur Abkühlung am Ende jedes Trockenprogramms das Kondenswasser aus der Kondenswasser-Sammelvorrichtung (13) gepumpt wird.

Fig. 2 zeigt einen Kondensationswäschetrockner gleicher Bauart, bei dem der Kompressor (9) durch ein KühlLuftgebläse (16) gekühlt wird. Im Kältemittelkreislauf ist eine Meßvorrichtung (17) zur Erfassung der Kältemitteltemperatur oder des Kältemitteldrucks angeordnet. Eine Steuervorrichtung (18) steuert die Drehzahl des KühlLuftgebläses (16) in Abhängigkeit von den mit der Meßvorrichtung (17) erfaßten Werten.

Der Kondensationswäschetrockner in Fig. 3 besitzt einen Kompressor (9), bei dem die Verdichtung des Kältemittels durch einen von einem Kompressormotor (19) angetriebenen Kolben (20) erfolgt. Auch hier ist im Kältemittelkreislauf eine Meßvorrichtung (17) zur Erfassung der Kältemitteltemperatur oder des Kältemitteldrucks angeordnet. Eine Steuervorrichtung (18) steuert die Drehzahl des Kompressormotors (19) in Abhängigkeit von den mit der Meßvorrichtung (17) erfaßten Werten.

Bei dem Kondensationswäschetrockner gemäß Fig. 4 ist im Prozeßluftkreislauf vor dem Verdampfer (8) eine steuerbare Zuluftklappe (21) und nach dem Prozeßluftgebläse (2) eine steuerbare Abluftklappe (22) angeordnet. Die Stellung der Zuluft- bzw. Abluftklappe (22) wird auch hier, wie schon im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3, in Abhängigkeit von der Kältemitteltemperatur oder vom Kältemitteldruck gesteuert.

In dem in Fig. 5 dargestellten Kondensationswäschetrockner sind an einem ersten Abschnitt (23) der Kältemittelleitung (12) zwischen Kompressor (9) und Verflüssiger (10) und an einem zweiten Abschnitt (24) der Kältemittelleitung (12) zwischen Verflüssiger (10) und Drossel (11) Kühlrippen (25) angeordnet. Ein KühlLuftgebläse (16), dessen Drehzahl in Abhängigkeit von der Kältemitteltemperatur oder vom Kältemitteldruck steuerbar ist, beaufschlagt diese Kühlrippen (25) mit KühlLuft.

In dem in Fig. 6 dargestellten Kondensationswäschetrockner ist an einem zweiten Abschnitt (24) die Kältemittelleitung (12) und ein Kühlleitungssystem (27) zwischen Verflüssiger (10) und Drossel (11) als Rohr-Rohr-Wärmetauscher (26) ausgebildet. Durch das Kühlleitungssystem (27) wird zur Abkühlung nach der Erwärmungsphase das Kondenswasser aus der Kondenswasser-Sammelvorrichtung (13) gepumpt. Da das Kondenswasser relativ kalt ist, kann somit ein Energieüberschuß von ca. 100 Watt abgeführt werden. Hierdurch wird der Verdampfungswirkungsgrad verbessert.

Fig. 7 zeigt einen Kondensationswäschetrockner, bei dem ein der Drossel (11) zugeordneter Teilbereich (28) des Verflüssigers (10) in die Kondenswasser-Sammelvorrichtung (13) verlegt ist. Hierzu ist die Verrippung (29) unterbrochen. Daneben ist es möglich, auch einen Teil (24) der Kältemittelleitung (12) zwischen Verflüssiger (10) und Drossel (11) durch die Kondenswasser-Sammelvorrichtung (13) zu verlegen.

#### Patentansprüche

1. Kondensationswäschetrockner mit einem ge-

schlossenen Prozeßluftkreislauf, in dem mittels eines Prozeßluftgebläses Trocknungsluft über einen Lufteinlaß einer Trockenkammer zugeführt, über einen Luftauslaß aus dieser abgeführt, in einem Wärmetauscher entfeuchtet und danach durch eine Heizung wieder erwärmt wird, mit einer Wärmepumpeinrichtung mit einem Kältemittelkreislauf, bei dem Kältemittel in einem Leitungssystem mit einem Verdampfer, einem Kompressor, einem Verflüssiger und einer Drossel zirkuliert, wobei der Wärmetauscher den Verdampfer und die Heizung den Verflüssiger der Wärmepumpe enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens an einer Einrichtung des Kältemittelkreislaufs eine Vorrichtung zur Kühlung des Kältemittels angeordnet ist.

2. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am oder im Kompressor ein Kühlleitungssystem angeordnet ist, durch welches Kühlflüssigkeit pumpbar ist.

3. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kältemittelleitung zwischen dem Verflüssiger und der Drossel ein Kühlleitungssystem angeordnet ist, durch welches Kühlflüssigkeit pumpbar ist.

4. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 2 oder 3 mit einer Kondenswasser-Sammelvorrichtung, an welcher eine Entleerungspumpe angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerungspumpe mit dem Kühlleitungssystem in Verbindung steht und daß durch die Entleerungspumpe Kondenswasser als Kühlflüssigkeit durch das Kühlleitungssystem pumpbar ist.

5. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpen des Kondenswassers durch das Kühlleitungssystem programm- oder zustandsgesteuert erfolgt.

6. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlleitungssystem als Rohr-Rohr-Wärmetauscher ausgebildet ist.

7. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einem ersten Abschnitt der Kältemittelleitung zwischen Kompressor und Verflüssiger und/oder an einem zweiten Abschnitt der Kältemittelleitung zwischen Verflüssiger und Drossel Kühlrippen angeordnet sind.

8. Kondensationswäschetrockner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen mit von einem KühlLuftgebläse erzeugter KühlLuft beaufschlagt werden.

9. Kondensationswäschetrockner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zur zustands- und/oder programmgesteuerten Veränderung der Drehzahl des Kompressormotors.

10. Kondensationswäschetrockner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Prozeßluftkreislauf vor dem Verdampfer eine steuerbare Zuluftklappe und nach dem Prozeßluftgebläse eine steuerbare Abluftklappe angeordnet ist und daß die Zuluft- und/oder Abluftklappe eine Vorrichtung zur programm- und/oder zustandsgesteuerten Öffnung besitzt.

11. Kondensationswäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Kältemittelkreislauf eine Meßvorrichtung zur Erfassung der Kältemitteltemperatur oder des Kältemitteldrucks angeordnet ist und daß eine Aus-

werteschaltung die Pumpvorrichtung, das Kühlluftgebläse, die Stellvorrichtung der Zuluft- oder Abdichtklappe oder die Drehzahl des Kompressormotors in Abhängigkeit von den von der Meßvorrichtung erfaßten Werten steuert.

12. Kondensationswäschtrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Verflüssigers und/oder ein Teil der Kältemittelleitung zwischen Verflüssiger und Drossel in der Kondenswasser-Sammelvorrichtung angeordnet ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

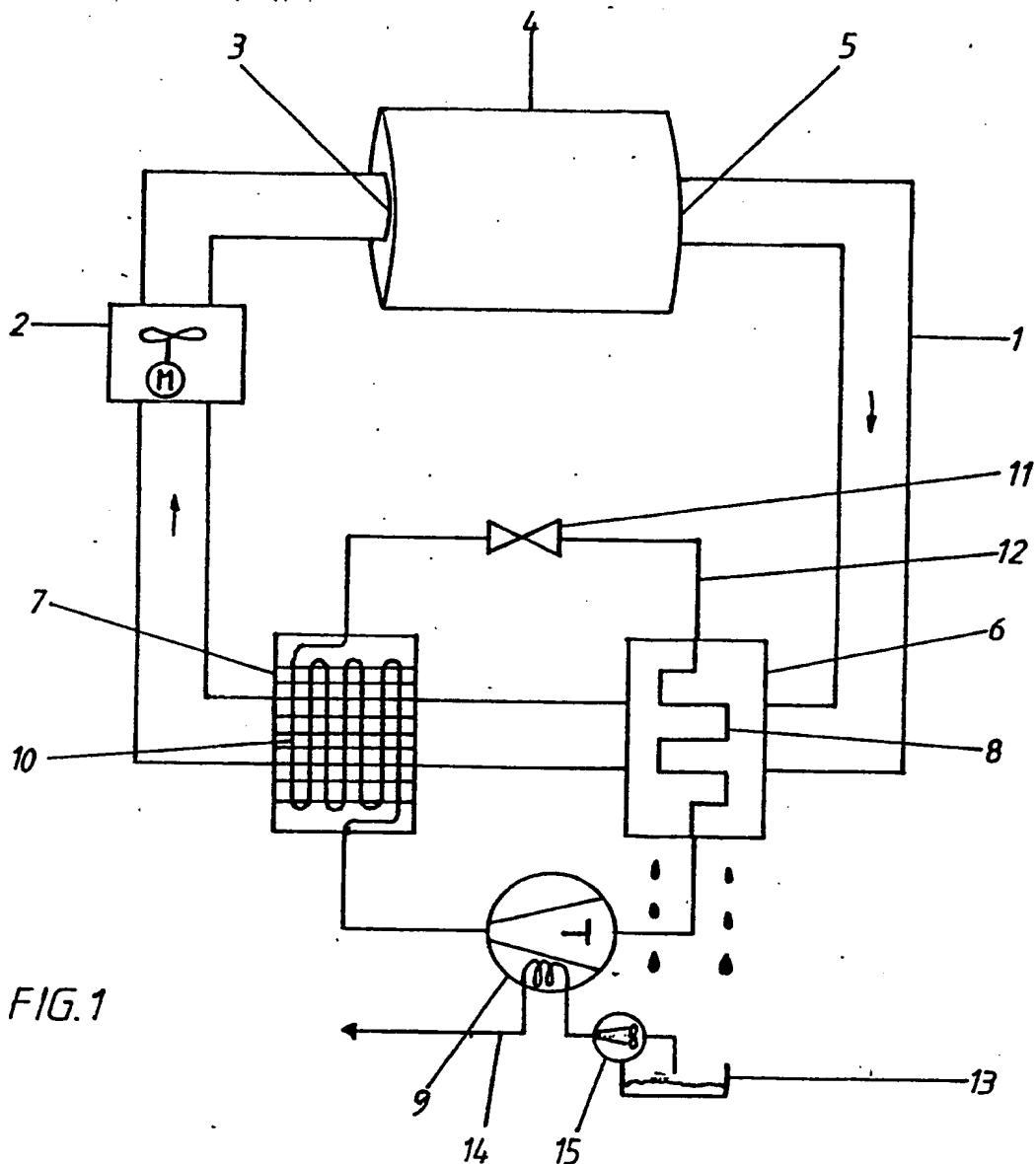
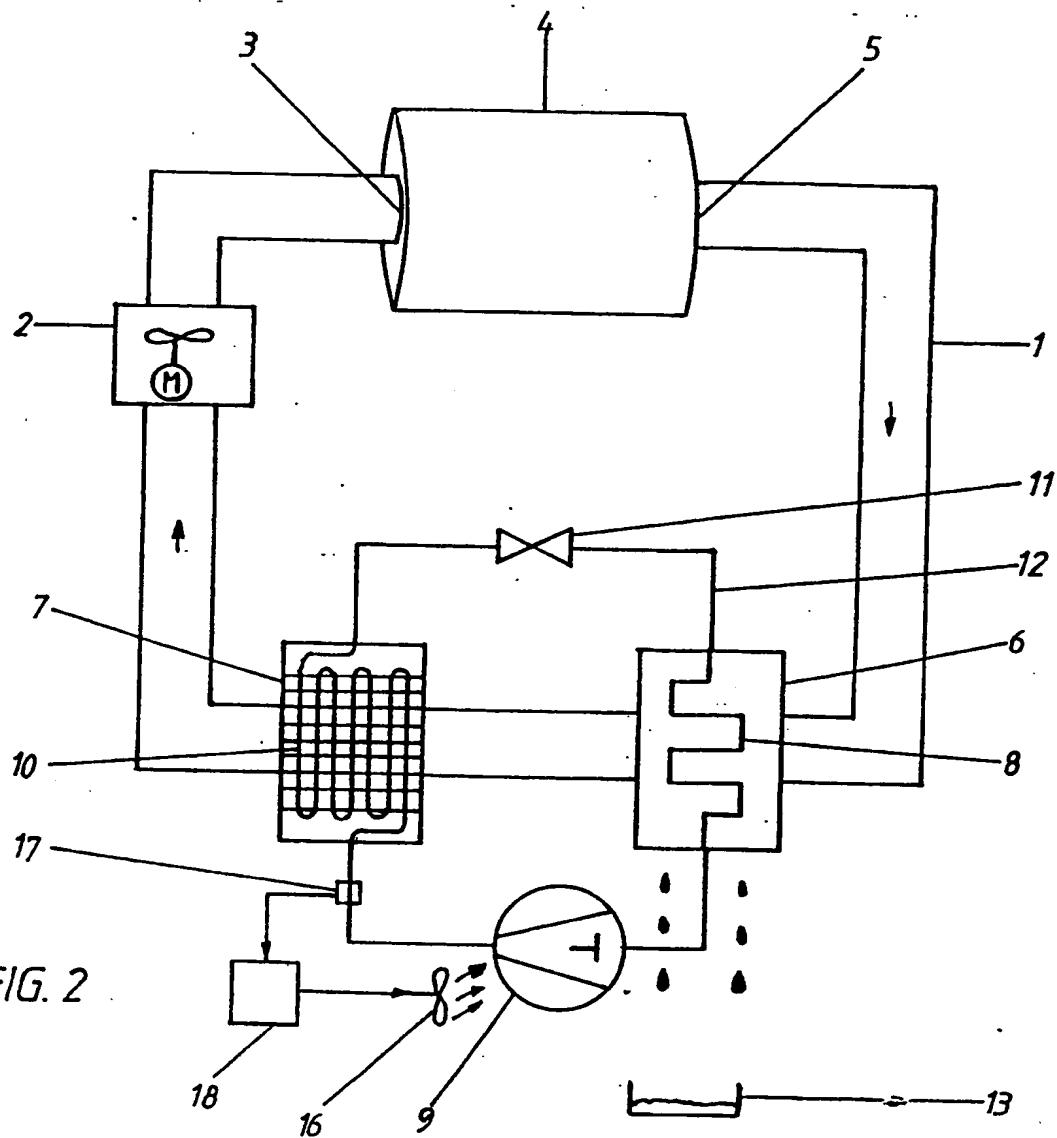


FIG. 1



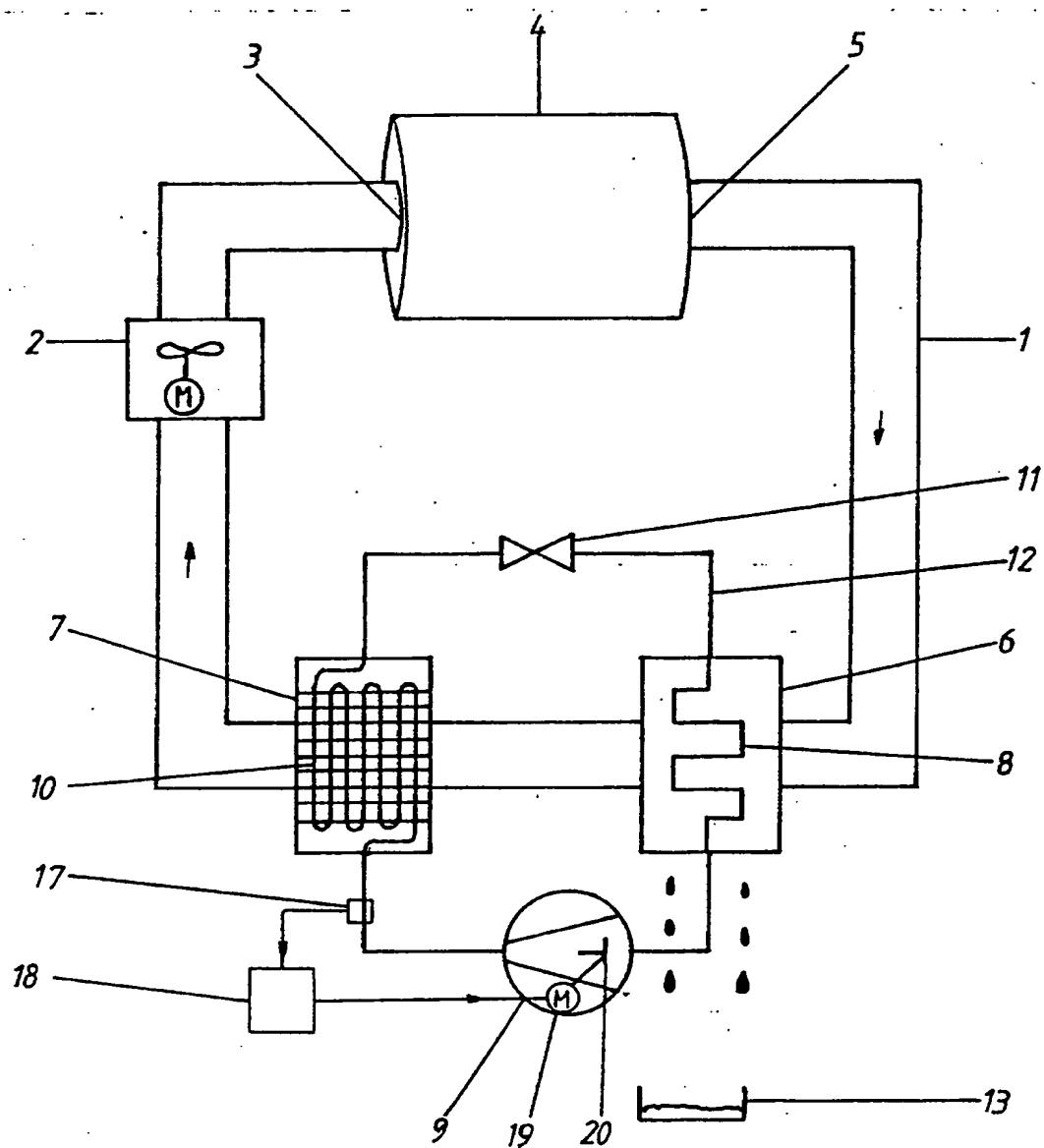


FIG.3

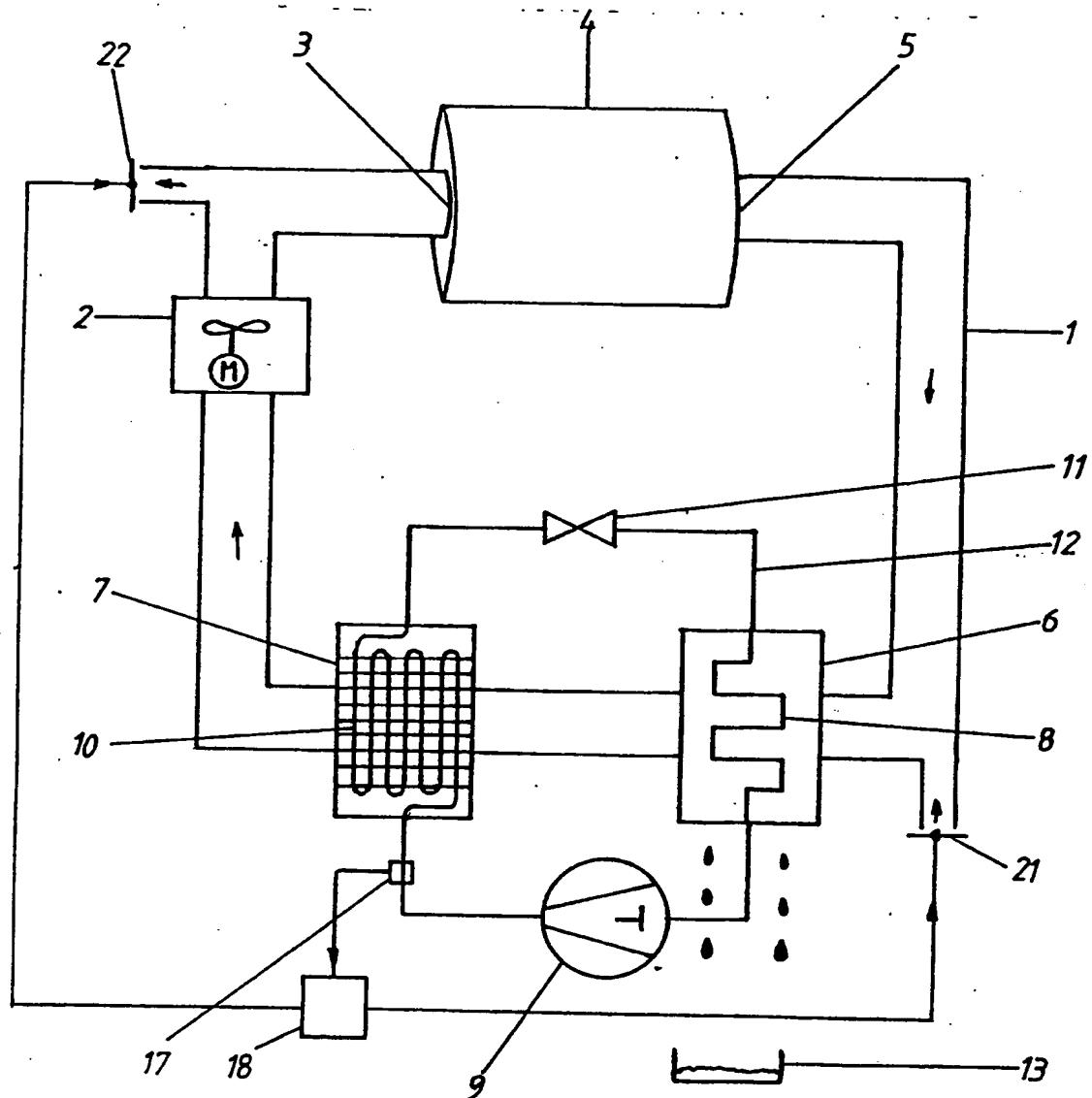


FIG.4

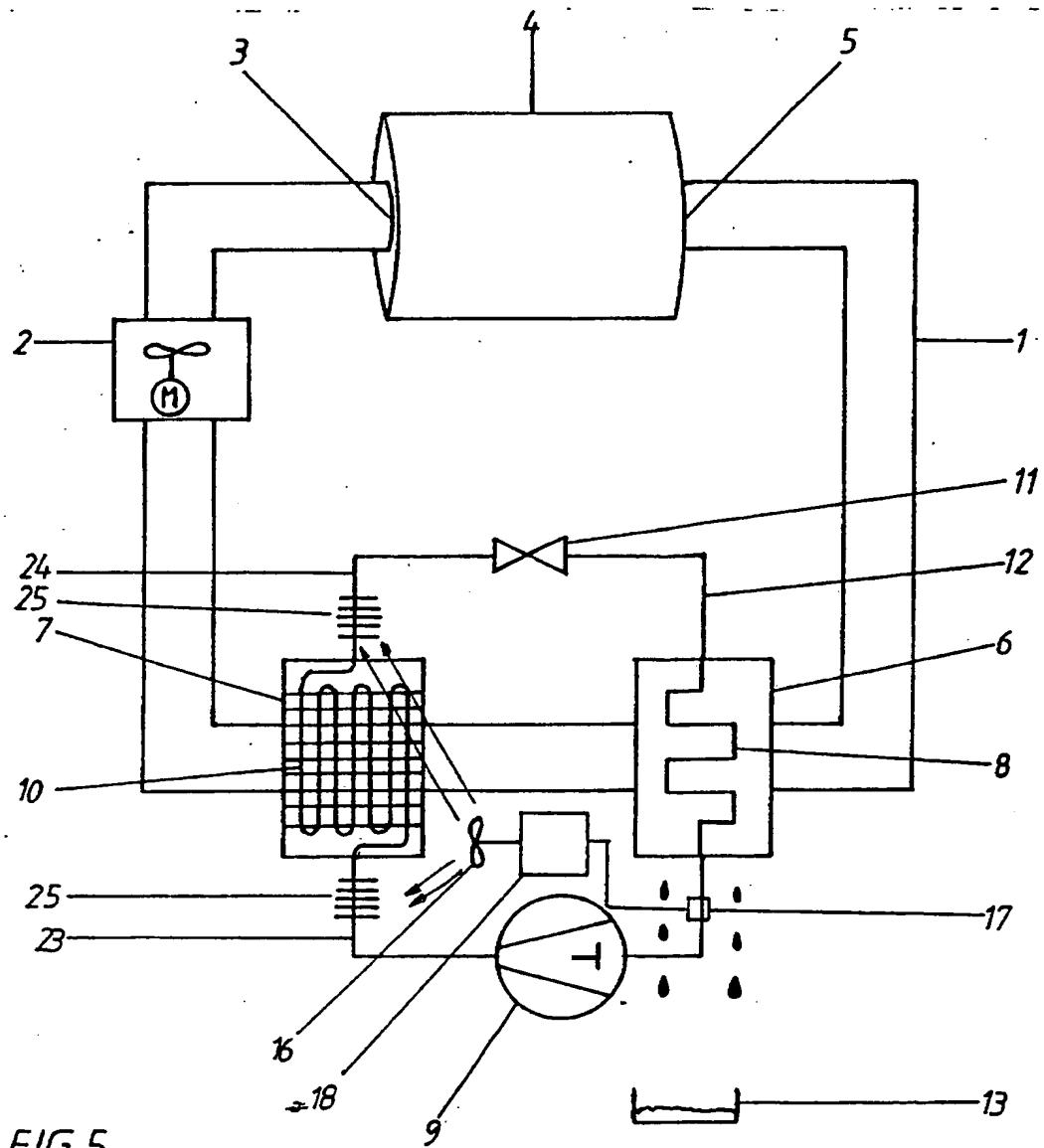


FIG. 5

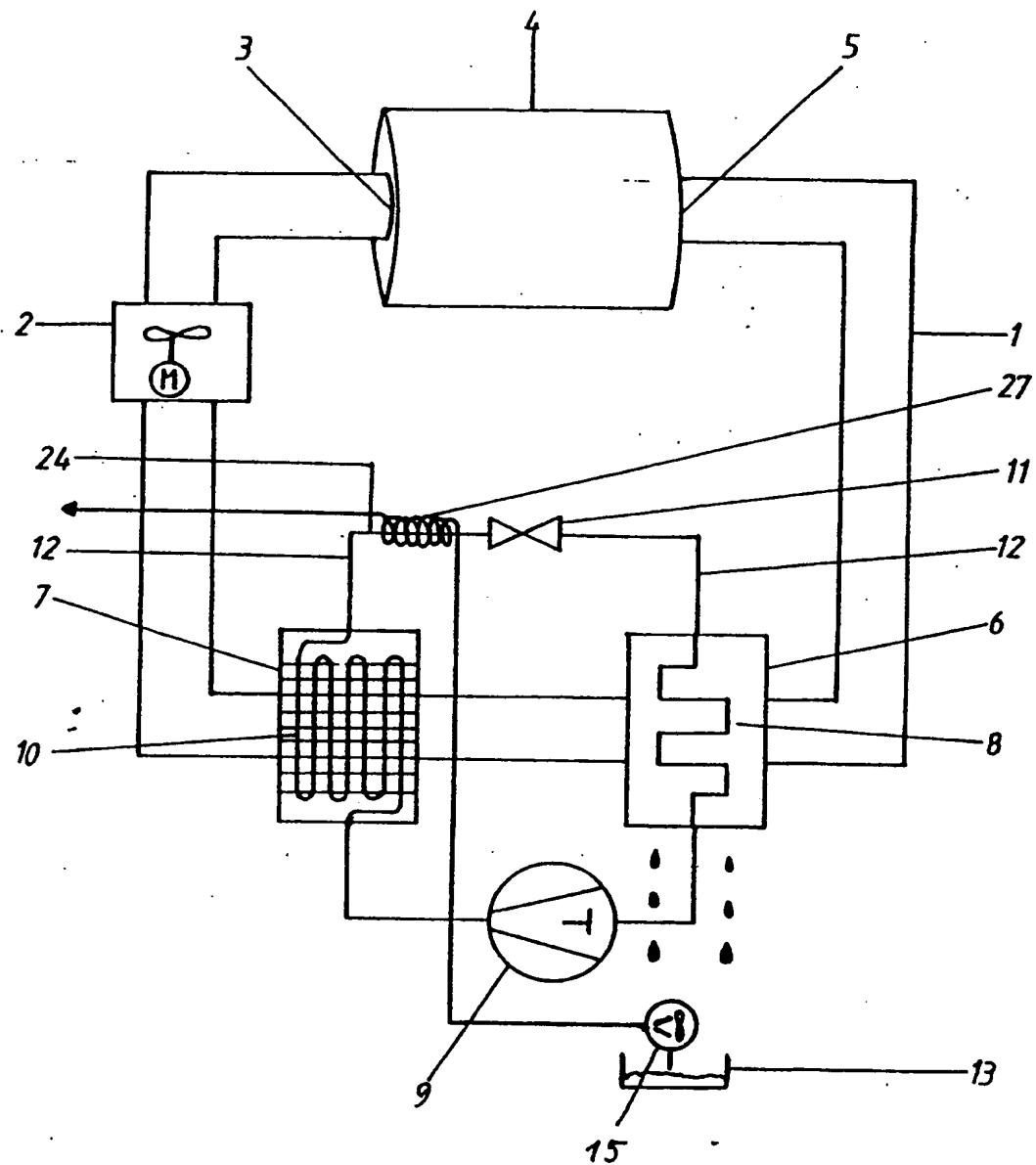


FIG.6

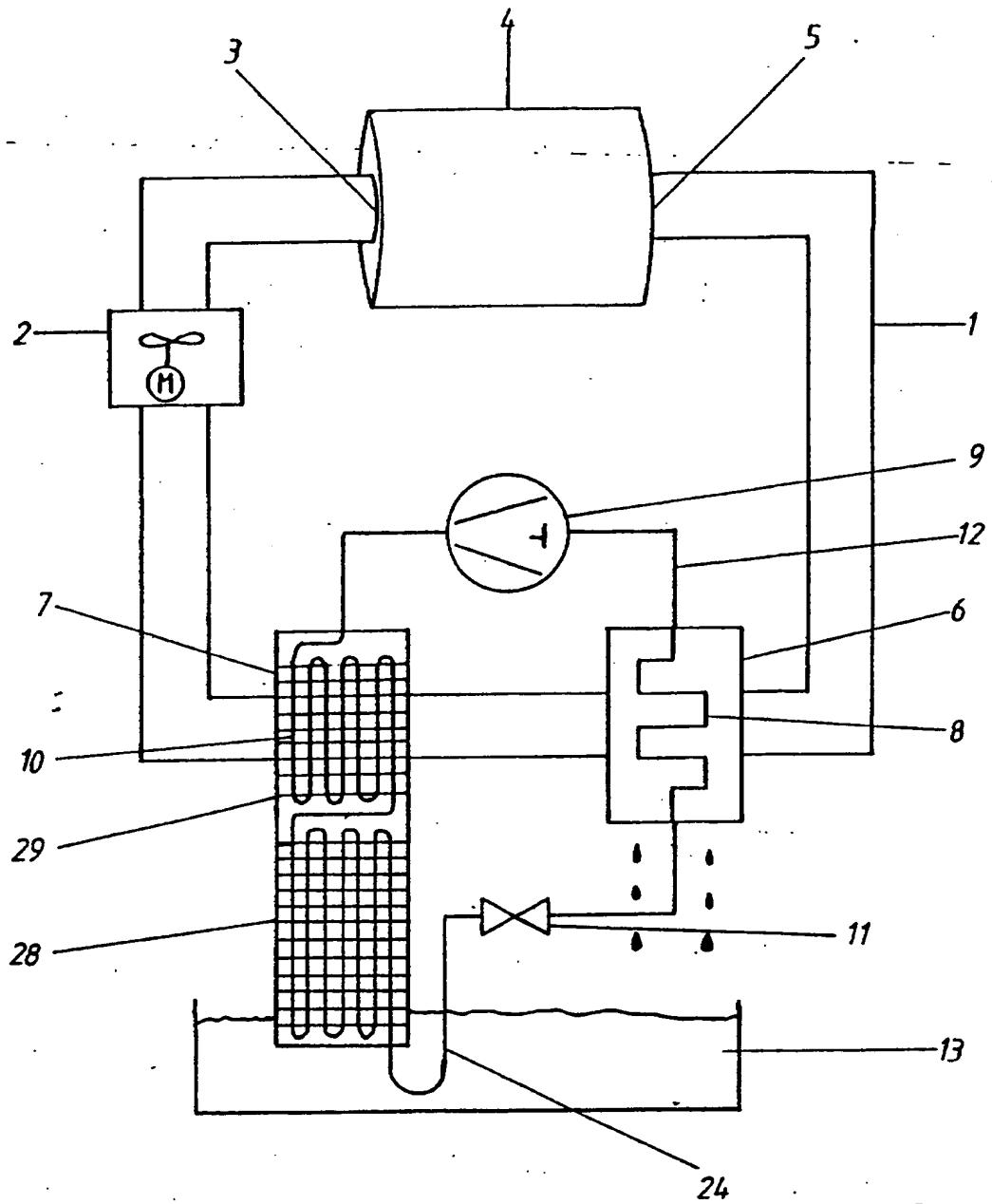


FIG. 7